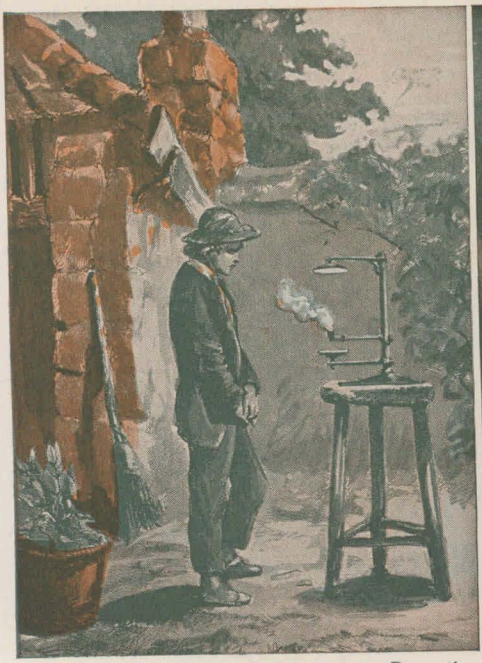
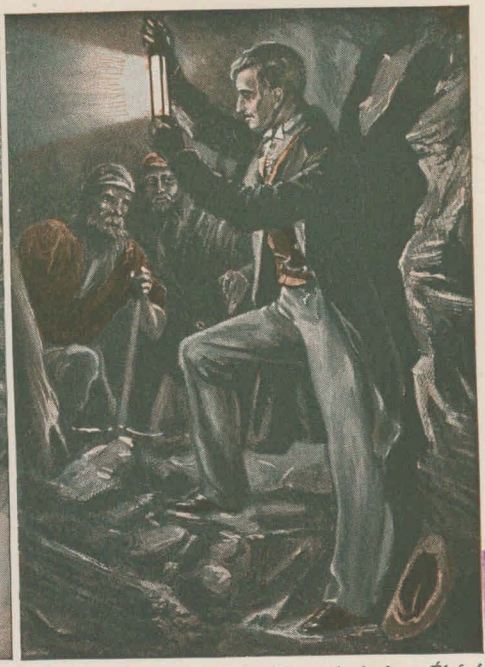
HUMPHRY DAVY HACIENDO EXPERIMENTOS





En el primero de estos grabados vemos a Davy, de muchacho, absorto en el problema de la luz. Él fué quien, aplicando algunas modificaciones a la pila de Volta, halló la luz eléctrica, tal cual la produce el arco voltaico. Davy es también célebre por haber inventado la lámpara de seguridad que usan los mineros.

BIBLIOTECA NACIONAL
DE MAESTROS

La luz de este gran faro proviene de una maravillosa linterna eléctrica. Volta, que inventó la pila, y Davy, que estudiaba sus aplicaciones para producir la luz eléctrica, no disponían sino de una vela o de una lámpara de petróleo para alumbrarse en sus estudios, durante sus largas vigilias. Hoy este faro irradia sobre el mar una luz de una potencia de 15.000.000 de bujías.

Cosas que debemos saber

LO QUE NOS ENSEÑA ESTE CAPÍTULO

HOY que el hombre ha progresado de modo tan considerable en el conocimiento y dominio de los agentes naturales, que con sólo oprimir un botón o dar vuelta a una llavecita se provee de luz o de calor una habitación, cuesta trabajo figurarse cómo se vivía antes de haber sido efectuados tales descubrimientos. Al presente nos parecen éstos la cosa más sencilla y natural, y hasta un niño sabe encender una lámpara o una estufa eléctrica; pero, un siglo atrás, ni siquiera el rey más poderoso hubiera podido procurarse este lujo. Los primeros que concibieron la idea de iluminar casas y calles con gas, fueron tenidos por visionarios y locos; mas no por eso se descorazonaron. Antes al contrario, luchando tenazmente contra la incredulidad, la ignorancia, la superstición y las mofas, vencieron al fin, legándonos un ejemplo de constancia, digno de ser aplaudido e imitado, a la vez que un motivo de perenne reconocimiento.

HISTORIA DEL ALUMBRADO

UNA de las primeras necesidades que el hombre tuvo que satisfacer fué la de proveerse de luz y de fuego, para alumbrarse durante la noche, defenderse de los rigores del frío y cocinar sus alimentos. En otro lugar de esta obra decimos algo sobre el gas del alumbrado y su aplicación a la aerostática; aquí nos proponemos tratar más directamente del alumbrado en sus diversas formas, exponiendo de paso las fases principales por que ha pasado hasta alcanzar la perfección que hoy tiene. Acostumbrados a las comodidades del alumbrado moderno, sentímonos inclinados a creer que en todos los tiempos ha sucedido lo mismo, y nos cuesta trabajo hacernos cargo de cómo iban las cosas cuando nuestros abuelos eran niños.

Entonces era preciso dejar cuidadosamente guardada en el fogón, antes de acostarse, alguna brasa cubierta de rescoldo, a fin de poder encender el fuego al día siguiente por la mañana. Y si, durante la noche, se consumían y apagaban los restos de lumbre que se habían querido conservar, no quedaba otro expediente que golpear un pedernal con un eslabón para producir chispas que inflamaran un poco de yesca u otro combustible análogo, mediante los cuales se lograba comunicar la ignición a la leña y a las lámparas de aceite. Para colmo de males, acontecía a veces que la yesca estaba húmeda o el pedernal inservible, y entonces era forzoso acudir a la casa del vecino en busca de un poco de fuego.

Pero veamos de averiguar cómo se le obtuvo por vez primera.

Supónese con bastante fundamento que los hombres, desde los tiempos más remotos, debieron de observar los incendios producidos en los bosques por la lava de los volcanes. Y de igual modo hubieron de serles conocidos los efectos del rayo al carbonizar y convertir parcialmente en brasas las añosas encinas. Luego hallaron que dos trozos de madera seca, frotados uno contra otro, ardían; y, durante muchos miles de años, continuaron haciendo fuego mediante este rudimentario artificio. Hoy día, los salvajes de ciertas tribus lo practican así; pero, como la madera no sirve si está húmeda, conservan constantemente fuego encendido en los bosques, especialmente durante las estaciones lluviosas. El empleo del pedernal y el eslabón ha venido mucho tiempo después, porque durante un largo período no se conoció el uso del hierro.

Cuando el hombre se habituó a las comodidades que suministra el fuego, secando, calentando y cociendo los alimentos, echó de ver que la resina o goma procedente de ciertos árboles, da más incremento a la llama y prolonga su duración. Entonces aprendió a derretir estas resinas, y sumergiendo en ellas palos secos, los convirtió en hachas que sirvieron para iluminar sus casas. Este sistema de alumbrado ha sido usado casi hasta nuestros tiempos, y todavía hay en Europa muchas casas antiguas, cuyos muros conservan ciertos

anillos destinados a sostener las antorchas.

A principios del siglo XIX, aun no se conocía el alumbrado de gas para las calles; y la gente que salía de casa, en noches obscuras, necesitaba llevar hachas o linternas.

Napoleón no llegó a ver una luz de gas. En su tiempo, la mejor luz era la de bujías, que alternaba con la de las lámparas o candiles de aceite. Así, pues, cuando leamos esas descripciones que nos pintan los pasados esplendores y maravillas de los palacios orientales, la riqueza de los antiguos señores, el fausto de los palacios de los condes y barones, no estará de más recordar que aquellas salas forzosamente habían de presentar un aspecto harto tétrico durante la noche, sin otro alumbrado que el débil y humeante de lámparas, candelas y antorchas.

Y, no obstante, el gas ya existía entonces, como existía también la electricidad, pero nadie había descubierto aún el modo de utilizarlos.

UNA EXPLOSIÓN INESPERADA, QUE ABRIÓ EL CAMINO A UN GRAN DESCUBRIMIENTO

Durante la explotación de una mina de carbón fósil, prodújose de pronto un fuerte escape de gas, que salió por la boca del pozo, y que, encendiéndose, formó una llama de un metro de ancho por dos de largo. Como la salida del gas no cesaba, la llama continuó ardiendo sin que fuese posible apagarla; y los mineros se vieron en la necesidad de construir alrededor una pared y adaptar un tubo metálico, a fin de encauzar el gas hasta la entrada de la mina. El gas, encerrado en el tubo, llameó con fuerza en el aire a gran altura, y durante largo tiempo sirvió de alumbrado a los campos circunvecinos. Este alumbrado vino a ser el anuncio precursor de una industria que en breve había de alcanzar gran desenvolvimiento. La utilización del gas del alumbrado, como todos los demás inventos, no apareció desde un principio en el estado en que hoy se nos muestra, y para llegar a él, ha tenido que pasar por una serie de perfeccionamientos, cuyo relato histórico no deja de ofrecer algún interés.

En los comienzos del siglo XVIII, los progresos de la química condujeron a varios observadores a estudiar la descomposición natural y artificial del carbón de piedra. Entre esos observadores pueden citarse a Shirley, Bécher, Hales, Clayton y R. Watson. Estos sabios reconocieron que la destilación de la hulla originaba una cantidad grande de gases susceptibles de arder con clara llama, pero tales estudios, hechos únicamente con miras especulativas, no condujeron a ninguna aplicación práctica.

La idea de emplear el gas para el alumbrado corresponde de hecho al francés Felipe Lebón, ingeniero de puentes y calzadas, que, mediante la descomposición de la leña, intentó obtener con su termolámpara, en 1796, luz, calor y fuerza motriz a la vez; y en vista del mal resultado de su experimento, prefirió emplear el carbón de piedra para la producción del gas.

A la vez que Lebón, y trabajando por cuenta propia, el mecánico inglés, Guillermo Múrdoch, perseguía la idea de utilizar la hulla para el alumbrado, y en 1792 consiguió alumbrar con gas, de un modo permanente, su propia casa.

De esta última fecha data en realidad la aplicación del gas a las necesidades del alumbrado.

Son muchas las materias que pueden suministrar gases combustibles propios para el mencionado fin. Destilando en un vaso cerrado cualquier cuerpo animal o vegetal, se observa un desprendimiento de gases que, recogidos y canalizados por tubos, arden con llama más o menos clara.

Según sea la materia que se emplee para producir el gas, así éste recibe diferentes nombres, como *gas de aceite, gas de hulla, gas de madera,* etc. El más importante de todos, y el único que tiene consumo y aplicación en grande escala para el alumbrado público, es el *gas de hulla,* por lo cual se le ha denominado *gas del alumbrado.*

Hay además el *gas de agua*, de escasa potencia lumínica, que, no obstante, puede ser acrecentada por el platino; el *gas hidrocarbonado* y el *carburado*; el *gas del aire*, constituído por el aire atmosférico, y que es de escaso poder iluminante; el *gas de creosota*; el *oxídrico*, que produce una luz de un brillo tal, que no es posible soportarla de frente; esta luz, conocida con el nombre de *luz Drumond*, se utiliza para el alumbrado de los faros, para las linternas de proyección y otros varios usos. Además de estos gases, conviene mencionar el *gas platino*, de claridad intensa; el llamado *gas portátil*, y otros que sería prolijo enumerar.

Progresos del alumbrado por gas

Una de las más importantes mejoras que en el alumbrado del gas se han llevado a cabo ha sido la invención del *mechero Auer*, ingeniosa aplicación de la incandescencia, debida a Auer de Welsbach, de Viena. En ese mechero, el gas, mezclado con una parte de aire, pone en incandescencia una *camiseta* o tejido fino, empapado en un nitrato terroso. La camiseta se coloca sobre la llama del gas, consiguiéndose así obtener una luz intensa y fija. La luz Auer es la más barata de todas las del gas, y desde el punto de vista higiénico compite con la electricidad. Otro notable adelanto son las *lámparas intensivas*, que por medio de un mechero de construcción especial, aumentan notablemente la producción de luz.

Hay varias clases de mecheros que producen aumento de luz y economía, y entre ellos citaremos el mechero *Bunsen*, de gran potencia lumínica, y que disminuye el gasto de flúido.

Otra luz de gas comprimido es la luz *Milenium*, que da llamas de 1500 bujías de intensidad.

Un distinguido técnico alemán, Nurnberg, ha inventado un mechero que da una nueva luz, conocida con el nombre del inventor, y cuya intensidad luminosa es catorce veces mayor que la de un mechero ordinario de incandescencia, sin aumentar el consumo de gas. Mención muy especial merece en este lugar el *gas líquido*, según procedimiento del químico alemán Blau, cuya aplicación en casas de campo y lugares apartados de los grandes centros de población es importantísima, pues un tubo de veinticinco litros de capacidad, lleno de dicho gas, puede suministrar luz a una casa de campo durante más de tres meses.

Citaremos finalmente el alumbrado por el *lusol*, producto derivado de la hulla, utilizable en lámparas portátiles o fijas, de gran economía de consumo y de brillante porvenir, y otro gas para el alumbrado, encontrado en Francia, llamado *metano*, y ensayado con éxito por Pablo Sabatier, profesor de la facultad de ciencias de Tolosa.

Alumbrado por acetileno, petróleo y alcohol

Una de las substancias más empleadas hoy en el alumbrado es el *acetileno*, obtenido en un principio por la acción de la chispa eléctrica sobre ciertos carburos de hidrógeno. Hoy se le produce industrialmente a precios tan económicos, que en muchas localidades hace la competencia tanto al gas como a la electricidad. La facilidad de transportar la primera materia y la sencillez de los aparatos productores del flúido, le dan un valor inapreciable en el ejército y en la marina, sin contar con que su baratura y la gran claridad de su luz, no comparable a ninguna otra, le permite competir en todos los terrenos con el gas y la electricidad.

Davy fué el primero que estudió el acetileno, en 1836. Posteriormente, otros químicos, entre ellos Berthelot, utilizaron las indicaciones de Davy, y, después de varias tentativas, obtuvieron de este gas incoloro una llama muy viva, pero que exhala olor desagradable.

Esta clase de alumbrado es muy útil en las explotaciones mineras. Las nuevas lámparas construídas especialmente para este objeto, sobre todo la de Stuchlick, aleja todo peligro de explosiones, pues basta que el aire de la mina contenga una pequeña cantidad de gas grisú, para que la intensidad de luz de la lámpara disminuya con-

siderablemente, tomando la llama un color verdoso, que sirve de aviso al minero.

El empleo del petróleo para obtener luz de incandescencia ha sido hasta la fecha bastante escaso, por el complicado mecanismo de los aparatos, habiendo ofrecido mayor utilidad práctica, para el mismo fin, el alcohol, por vaporizarse con mucha mayor facilidad.

En cuanto al alumbrado por alcohol, cabe decir que las lámparas ideadas al efecto llenan perfectamente su objeto. Su luz es mucho más hermosa que la del petróleo, y sale, además, mucho más barata.

Últimamente han aparecido algunos nuevos mecheros para alcohol, entre los cuales el incandescente «Amor» ha alcanzado gran fama. En menos de un minuto funciona, con la particularidad de que, tan presto como se enciende, la camiseta alumbra con toda regularidad, ventaja no alcanzada por ningún otro sistema.

Diferente construcción tiene la lámpara de alcohol, incandescente, sistema Auer, que no desmerece en nada de una luz de gas, y cuyo funcionamiento es regular y su consumo económico.

Pero tanto estas tres últimas formas de alumbrado como el más generalizado, el de gas, tienen un rival formidable en la *luz eléctrica*, que, aparte el alumbrado público y privado, donde gana terreno cada día, tiene otras aplicaciones, generalizándose su uso en los faros, en los canales de navegación, en la telegrafía, en las operaciones militares, para descubrir de noche las maniobras del enemigo, en la vegetación de las plantas, y en otra infinidad de menesteres, por lo que será probablemente la luz del porvenir.

La luz eléctrica

El gran descubrimiento que ha revolucionado la historia del alumbrado es la luz eléctrica, producida por la incandescencia de un filamento vegetal o metálico, fijo en el interior de una pequeña lámpara de cristal, donde previamente se hace el vacío, o bien por la incandescencia al aire libre de partículas de carbón volatilizadas, que pasan de un polo a otro bajo la acción de una corriente bastante poderosa.

El distinguido físico inglés Davy fué quien primero dió a conocer la luz de arco, en 1813, ante la *Royal Society* de Londres, con una batería de dos mil elementos de la primitiva pila de Volta, empleando un carbón puesto en comunicación con cada pila, juntándolos después y separándolos inmediatamente a muy corta distancia.

Massón, Becquerel, Thury, Staites, Petrie, Wartmann, Grove, Bunsen, Foucault, Archereán, Debuil, Dubosc, Serrín y otros trabajaron con posterioridad a Davy en esta bella aplicación de la electricidad; pero los esfuerzos de todos ellos no hubieran tenido otro interés que el puramente teórico y de experimentación curiosa, si los dilatados estudios del gran Faraday sobre el desarrollo de *corrientes inducidas* no hubiera preparado el camino a los ingeniosos aparatos inventados por Pexii, Saxton, Siemens, Édison y otros, destinados a la producción de la luz por dichas corrientes. Veamos, ahora, cómo encontró Davy la luz eléctrica de arco, dejando para después cuanto se refiere a las lámparas eléctricas y a los progresos de este excelente alumbrado.

Humphry Davy descubre la luz eléctrica de arco

Tenía Humphry Davy en su casa una batería eléctrica, a la cual cierto día unió dos hilos de latón. Cuando se tocaban las extremidades de ambos hilos, no sucedía nada; pero si quedaban un poco distantes, aparecía una luz. Mas la temperatura de ésta era tan elevada, que fundía los hilos. Entonces Davy sujetó a los cabos de los reóforos dos pedazos de carbón común, y así obtuvo una luz espléndida.

He aquí lo que sucedía. Cuando la corriente eléctrica pasaba por los hilos, si éstos estaban unidos, no sufría interrupción en su camino. Si estaban algo separados, pero todavia bastante próximos, la corriente se acumulaba en

la extremidad de uno de los reóforos, y, llegada al carbón, daba como un salto violento para pasar al otro hilo, con tanta fuerza, que se llevaba fragmentos pequeñísimos de aquella substancia. Éstos formaban algo así como un puente improvisado para transportar la corriente de un trozo de carbón al otro. Sin embargo, el aire se oponía al paso de la corriente, en forma tal, que el puente de carbón, compuesto de partículas volatilizadas, se tornaba incandescente, emitiendo una luz brillantísima. Este primero e importante descubrimiento fué obra de Davy pocos años antes de su muerte, que acaeció en 1829. El mencionado puente luminoso, que tenía la forma de un arco, fué llamado *arco voltaico*, en honor de Alejandro Volta, célebre físico italiano, que descubrió la pila de que tratamos en otro lugar de nuestra obra.

Los grandes globos eléctricos que vemos en las calles, plazas y parques, están iluminados por electricidad, conducida a través de un hilo fino, unido a una punta de carbón de la cual salta a otra igual, produciendo así una luz blanca, deslumbrante y de gran potencia calorífica. Naturalmente, el carbón que lleva la corriente arde y se consume; mas no así el que la recibe.

Tomás Alva Édison y su admirable lámpara

Para restablecer el equilibrio de consumo, tenemos hoy la llamada corriente alterna, pero la explicación detallada de ella no cabe en los límites de este artículo. Bástenos saber que la corriente eléctrica va ora al uno, ora al otro carbón, de forma que ambos se consumen en partes iguales. No obstante esto, el consumo del carbón, en una lámpara eléctrica que contenga aire, es siempre demasiado rápido. Y hasta que no fué posible hacer el vacío en las lámparas, no se las pudo fabricar de tan reducidas dimensiones, que sirviesen para el uso doméstico. Todos sabemos que hacer el vacío significa tanto como extraer todo o casi todo el aire de un recipiente. Quien mejor que nadie supo resolver el problema de las lampáras eléctricas, fué Tomás Alva Édison, cuyo nombre nos es a todos conocido, y que goza de una reputación universal. Nuestros lectores podrán ver su biografía e inventos principales en otros artículos.

La mayor dificultad consistía precisamente en hallar algún cuerpo que substituyese los trozos de carbón de las lámparas de arco voltaico.

Primero se hicieron ensayos con el platino, metal costosísimo; el resultado no fué malo, pero el platino duraba muy poco y costaba mucho.

Édison, después de las investigaciones que en otro lugar referimos, obtuvo la lámpara de filamento de carbón; y otro inventor, Swan, trató de resolver el mismo problema con algodón carbonizado, después de impregnarlo en un ácido. Nuevos ensayos han conducido a descubrir otros filamentos, de naturaleza metálica, que resisten largo tiempo y economizan flúido, y cada día se obtienen otros adelantos y perfeccionamientos en esta materia.

Muchos de los faros que se levantan en las costas, no son sino linternas o faroles provistos de potentes lámparas de arco, capaces de lanzar en las tinieblas de los mares una luz de millones de bujías.

Todos los descubrimientos de que hemos hablado hasta aquí no son viejos; datan de un siglo aproximadamente. Hoy, aun las gentes de condición modesta pueden disfrutar de alumbrado claro y económico; y durante la noche, nuestras calles y plazas están tan iluminadas, como si las bañara la luz del astro del día, merced al trabajo de hombres que se han hecho acreedores a la gratitud de la humanidad entera.

Progresos del alumbrado por la electricidad

Cuando, hace unos cuantos años, empezó a propagarse el alumbrado eléctrico, a favor de los incesantes progresos de la electricidad y de sus aplicaciones prácticas, los electricistas, para combatir los otros sistemas de alumbrado, que hacían gran competencia a la electricidad, se dedicaron

con empeño a buscar una lámpara que a la luz blanca del arco voltaico reuniera las ventajas prácticas de la incandescencia. Después de muchos ensayos y estudios, este problema no ha sido resuelto hasta la invención de la lámpara de arco *Liliput*, presentada en el mercado por la casa Siemens-Schúckert-Werken, en 1904, y que hoy goza de universal aceptación.

Al americano Hewitt debemos, asimismo, un nuevo sistema de alumbrado eléctrico, por su *lámpara de vapores mercuriales*, que da una intensa luz verdosa. Como los vapores incandescentes de mercurio no despiden más que rayos azules y verdes, sin ninguna radiación roja, a su luz se alteran notablemente los colores de los objetos, haciendo palidecer sus diversas tintas.

También se ha construído en América una nueva lámpara de arco, que representa un verdadero adelanto en el alumbrado por la electricidad. Ésta es la *lámpara de arco magnética*, de la General Electric Company, de Schenectady. En lugar de carbones lleva el polo positivo de cobre, y el negativo lo constituye un tubito de hierro magnético. La doble incandescencia de dichos metales asegura a esta lámpara una larga duración, y su luz es tan blanca y agradable como la del arco voltaico.

Uno de los mayores inconvenientes de las lámparas de arco voltaico de uso corriente, consiste en la rapidez con que se gastan los carbones. Para evitar esta contrariedad, se han construído varias lámparas llamadas de *duración*, entre las cuales merece citarse, por su perfección y excelentes resultados, la lámpara de arco *Regina*, que posee, además, la ventaja de poder ser utilizada, ya con corrientes continuas, ya con alternas.

En el alumbrado eléctrico por incandescencia no han dejado tampoco de introducirse notables perfeccionamientos. Así, por ejemplo, hoy tenemos las lámparas de Nerst y las de osmio, y más recientemente ha venido a competir con ellas la lámpara de zirconio, cuyo filamento incandescente lo constituye un alambre de zirconio, que no se quema nunca, por lo cual su duración se prolonga considerablemente.

A todas las mencionadas es preciso anadir otras nuevas, que cada día aparecen en el mercado.

El alumbrado ideal

Es cierto que han adelantado mucho los sistemas de alumbrado en virtud de nuevos descubrimientos; pero, en rigor, estamos aún en un relativo atraso, si se comparan los resultados obtenidos con el ancho campo de investigación que brinda la ciencia.

Es cosa sabida que una buena parte de la energía que se emplea en la producción de la luz resulta perdida, y no se puede obtener luz sin producir a la vez calor. Ahora bien: la luz ideal sería la obtenida sin producción alguna de calor, la *luz fría*, en una palabra, como nos muestra la naturaleza en ciertas clases de plantas luminosas, en los gusanos de luz, bacterias, etc., luz que a nosotros no nos es dado obtener.

Algo se ha alcanzado hasta la fecha, pero todos los resultados obtenidos nada representan en comparación con lo que se puede conseguir, y se conseguirá tal vez en tiempo no lejano, pues la luz Tesla y la lámpara de mercurio representan quizás el principio de una nueva serie de descubrimientos y aplicaciones, cuyos resultados no es posible adivinar.